

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-186357

(43)Date of publication of application : 14.07.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

(21)Application number : 08-351376

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 27.12.1996

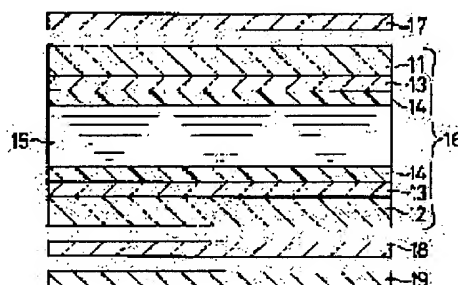
(72)Inventor : NAKAJIMA MUTSUMI

(54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a reflection type liquid crystal display device that is good in contrast, enables intermediate display as well, and is capable of displaying bright images, by providing the device with a polarizing plate, which is arranged on the outer side of a transparent substrate on the front side and a phase difference member, which is arranged on the inner side than a reflection member on the transparent substrate side of the rear side.

SOLUTION: The inner sides of the front side substrate and rear side substrate 12, which are the transparent substrates made of glass are provided with transparent electrodes 13 consisting of transparent conductive films consisting of ITO(indium tin oxide), etc., and oriented films 14 consisting of polyimide are formed thereon and are subjected to rubbing treatments. A liquid crystal layer 15 of a nematic type is packed therebetween to produce the liquid crystal panel 16. A polarizing plate 17 is arranged on the outer side of the front side substrate 11. The phase difference plate 18 having a phase difference of a quarter wavelength and the reflection plate 19 are arranged on the outer side of the rear side substrate 12. Then, the polarizing plate 17 optically modulates the incident light on the transparent substrate on the front side by the liquid crystal layer 15. The light passes just twice the polarizing plate 17 arranged on the outer side of the transparent substrate on the front side before the light is reflected by the reflection member on the rear side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-186357

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月14日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 2 0

F I

G 0 2 F 1/1335

5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-351376

(22) 出願日

平成 8 年(1996) 12月27日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 中島 睦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

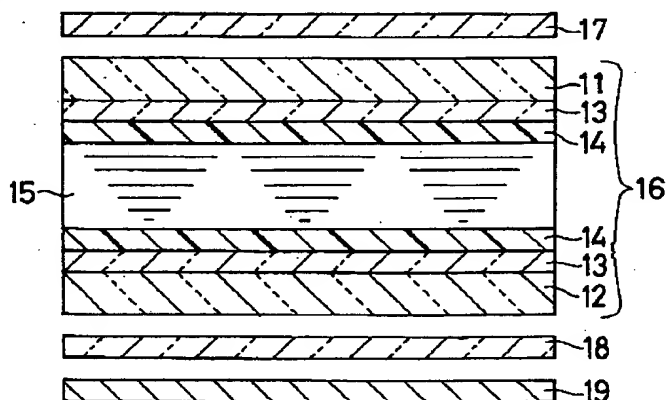
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 視差がなく、明るい表示が可能な反射型液晶表示装置を得る。

【解決手段】 TN型の液晶パネル16の表側には、偏光板17を配置し、裏側には1/4波長の位相差板18と反射板19とを配置する。液晶層15のツイスト角は45°にする。白表示で、光は偏光板17を2回しか透過しないので、明るい表示が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の透明性基板の内面にそれぞれ電極が形成され、該一対の透明性基板が液晶層を挟んで貼り合わされ、表側の透明性基板外側からの入射光を裏側の透明性基板側の反射部材で反射し、表側の透明性基板外側に返す反射型液晶表示装置において、表側の透明性基板外側に配置される偏光板と、裏側の透明性基板側で反射部材よりも内側に配置される位相差部材とを含むことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 前記電極は透明電極であり、前記位相差部材は裏側の透明性基板外側に配置される位相差板であり、前記反射部材は該位相差板の外側に配置される反射板であることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】 前記電極は透明電極であり、前記位相差部材は裏側の透明性基板内側に形成される位相差膜であり、前記反射部材は裏側の透明性基板の外側に配置される反射板であることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】 前記電極は透明電極であり、前記位相差部材は、裏側の透明性基板内側に形成される位相差膜、および裏側の透明性基板外側に形成される位相差板であり、前記反射部材は位相差板の外側に配置される反射板であることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】 前記電極は、表側の透明性基板側で透明電極であり、裏側の透明性基板側で反射部材でもある反射電極であり、前記位相差部材は反射電極内面に形成される位相差膜であることを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】 前記液晶層がツイストネマティック型であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 前記液晶層のツイスト角度は、 $45^\circ + 90^\circ \times n$: $n=0, 1, 2, 3, \dots$ であることを特長とする請求項1～6のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【請求項8】 前記液晶層のらせんピッチに対する可視光波長の割合が、液晶の常光線屈折率と異常光線屈折率の差の絶対値より小さいことを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【請求項9】 前記位相差部材の位相差が可視光領域に置いて約4分の1波長であることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記位相差板の異方性軸方向を、前記

偏光板の偏光軸に対して 0° 、 45° 、 90° または 135° のいずれかの角度で傾斜させることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえばOA機器、携帯用端末機器等で、文字、画像、あるいは映像表示を行うアクティブマトリクス型などの反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は、典型的な従来の液晶表示装置の断面構成を示す。ガラスなどの透明な材料からなる表側基板51および裏側基板52の内側には、それぞれ透明導電膜による透明電極53が設けられ、その上にポリイミドからなる配向膜54が形成される。さらに、表側基板51および裏側基板52の間にネマティック型の液晶層55が充填されて、液晶パネル56が構成されている。表側基板51および裏側基板52のそれぞれの配向膜54は、 90° 、すなわち直交する方向にラビング処理を行う。液晶パネル56は、両面に偏光板57を配置し、基本的には透過型として使用する。反射型として使用する場合は、さらに背面側に反射板58を配置して、反射型の液晶表示装置を構成する。

【0003】図7は、図6の液晶表示装置の液晶配向方向と偏光板57の偏光軸方向を示す。Y軸方向を、表示画面の垂直軸方向とする。前述のラビング処理によって、表側基板51の近傍における液晶配向方向60と裏側基板52の近傍における液晶配向方向61とは直交し、液晶層55は 90° ツイストする。表側基板51側に配置した偏光板57の偏光軸方向62は、表側基板51の近傍における液晶配向方向60に対して 90° で直交する角度となるように配置する。裏側基板52側に配置した偏光板57の偏光軸方向63は、裏側基板52の近傍における液晶配向方向61に対して 90° で直交する角度となるように配置する。

【0004】画像表示のための電氣的駆動では、表側基板51および裏側基板52の内側の透明電極53間に電圧を印加して光学制御を行う。電圧無印加時には、光の入射側である表側の偏光板57で形成された直線偏光面が、液晶層55の旋光性によって 90° ねじれて、透過型としての出射側である裏側の偏光板57を透過し、白表示が得られる。電圧印加時には、液晶層55の液晶分子が表側および裏側基板51、52の基板面に垂直となるように配向するため、光の入射側の偏光板57で形成された直線偏光面がそのまま出射側の偏光板57に到達する。入射側と出射側とで偏光板57の偏光軸方向62、63は直交しているため、到達した光が遮断され、黒表示が得られる。このとき電圧値によっては、白から黒までの中間調表示を行うこともできる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来技術による液晶表示装置は、コントラストが高く中間調表示も可能であることから、反射板５８のかわりにバックライトを配置した透過型では普及しているけれども、バックライトによる消費電力増大、コストアップ、外形の拡大等が、特に携帯機器への採用に対して大きな制約となっており、これらの問題点を解決できる反射型の液晶表示装置が望まれている。

【０００６】しかし、従来技術による液晶表示装置を反射型で使用する場合には、入射光が液晶層５５を透過して反射板５８に到達するまでに２回、反射板５８で反射されて液晶層５５を再び透過して出射するまでに２回、すなわち液晶パネル５６で光学変調され反射されるまでに偏光板５７を４回も透過させるために減衰が大きくなり、日常的な周辺光のもとで明るい表示画面を得ることは困難である。

【０００７】また、光学変調させる液晶層５５と反射板５８との間には、液晶パネル５６の裏側基板５２の厚みが存在し、通常の使用状況では、入射光方向と液晶パネル５６の観察方向が液晶パネル５６の表側に対する垂直方向からずれるため、上記厚みにより、画像に２重像が生じ、明るさが低下するいわゆる視差の問題が発生して表示品位の低下を招いている。

【０００８】本発明は以上のような従来の問題を解決するためになされたものであり、本発明の目的はコントラストが良く、中間調表示も可能であり、明るい画像を表示可能な反射型液晶表示装置を提供することである。

【０００９】

【課題を解決するための手段】請求項１記載の本発明は、一対の透明性基板の内面にそれぞれ電極が形成され、該一対の透明性基板が液晶層を挟んで貼り合わされ、表側の透明性基板外側からの入射光を裏側の透明性基板側の反射部材で反射し、表側の透明性基板外側に返す反射型液晶表示装置において、表側の透明性基板外側に配置される偏光板と、裏側の透明性基板側で反射部材よりも内側に配置される位相差部材とを含むことを特徴とする反射型液晶表示装置である。本発明に従えば、偏光板は表側の透明性基板に入射する光が液晶層で光学変調され、裏側の反射部材によって反射されるまでに、表側の透明性基板外側に配置される偏光板を２回しか透過しないため、減衰が少なく、明るさを増加させることができる。

【００１０】また請求項２記載の本発明で、前記電極は透明電極であり、前記位相差部材は裏側の透明性基板外側に配置される位相差板であり、前記反射部材は該位相差板の外側に配置される反射板であることを特徴とする。本発明に従えば、位相差板および反射板を一対の透明性基板の外側に配置するので、反射型液晶表示装置を容易に製造することができる。

【００１１】また請求項３記載の本発明で前記電極は透

明電極であり、前記位相差部材は裏側の透明性基板内側に形成される位相差膜であり、前記反射部材は裏側の透明性基板の外側に配置される反射板であることを特徴とする。本発明に従えば、位相差膜は裏側の透明性基板の内側に形成されるので、透明性基板と反射板との間の距離を縮め、視差を小さくすることができる。

【００１２】また請求項４記載の本発明で前記電極は透明電極であり、前記位相差部材は、裏側の透明性基板内側に形成される位相差膜、および裏側の透明性基板外側に形成される位相差板であり、前記反射部材は位相差板の外側に配置される反射板であることを特徴とする。本発明に従えば、裏側の透明性基板の内外に位相差膜および位相差板がそれぞれ配置されるので、液晶層を透過した光に十分な位相差を与えることができる。

【００１３】また請求項５記載の本発明の前記電極は、表側の透明性基板側で透明電極であり、裏側の透明性基板側で反射部材でもある反射電極であり、前記位相差部材は反射電極内面に形成される位相差膜であることを特徴とする。本発明に従えば、裏側の透明性基板側では電極を反射部材とするので、反射部材と液晶層とが近接して視差がなくなり、画像に陰が生じる２重像や明るさの低下をなくすことができる。

【００１４】また請求項６記載の本発明は、前記液晶層がツイストネマティック型であることを特徴とする。本発明に従えば、液晶層がツイストネマティック型であるので、特に、アクティブマトリクス型での表示を良好なコントラストで行うことができる。

【００１５】また請求項７記載の本発明で前記液晶層のツイスト角度は、 $45^\circ + 90^\circ \times n$: $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ であることを特徴とする。本発明に従えば、入射光が電圧無印加の液晶層を透過するとき偏光板によって形成される直線偏光方向が $45^\circ + 90^\circ \times n$ ねじれ、反射光が液晶層を透過するとき直線偏光方向がさらに $-(45^\circ + 90^\circ \times n)$ ねじれる。直線偏光成分は、液晶層では変化せずに、良好な白または黒の表示を行うことができる。

【００１６】また請求項８記載の本発明は、前記液晶層のらせんピッチに対する可視光波長の割合が、液晶の常光線屈折率と異常光線屈折率の差の絶対値より小さいことを特徴とする。本発明に従えば、液晶層を透過する常光線と異常光線とに対する屈折率異方性を Δn とし、らせんピッチを p とし、可視光波長を λ とすると、 $\lambda/p < \Delta n$ となり、 $p \cdot \Delta n / \lambda > 1$ が成立するので、可視光波長 λ の変化の影響が少ない旋光性を有する。

【００１７】また請求項９の本発明は、前記位相差部材の位相差が可視光領域において約４分の１波長であることを特徴とする。本発明に従えば、入射光のうち、直線偏光方向が位相差部材の異方性軸方向に 45° および 135° の成分は、直線偏光方向が２回の透過で約 90° ずれ、直線偏光方向が位相差部材の異方性軸方向に平行

または垂直な成分は、直線偏光方向が変わらない。印加電圧の制御によって液晶層の旋光性を変化させ、位相差部材で直線偏光方向をずらす成分の割合を調整すれば、コントラストの高い表示を行うことができる。

【0018】また請求項10の本発明は、前記位相差板の異方性軸方向を、前記偏光板の偏光軸に対して 0° 、 45° 、 90° または 135° のいずれかの角度で傾斜させることを特徴とする。本発明に従えば、液晶層または位相差部材を透過する光の直線偏光方向が 45° または 90° を単位として変化するとき、偏光板の偏光軸に対して平行または垂直となる条件を満たしやすいので、コントラストの高い表示を行うことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の第1形態としての反射型液晶表示装置の断面構造を示す。ガラスで作製された透明性基板である表側基板11および裏側基板12の内側には、それぞれITO（インジウム錫酸化物）などの透明導電膜による透明電極13が設けられ、その上にポリイミドからなる配向膜14を形成しラビング処理を行う。さらに、その間にネマティック型の液晶層15を充填し、液晶パネル16を作製する。表側基板11の外側には偏光板17を配置し、裏側基板12の外側には $1/4$ 波長の位相差をもつ位相差板18と反射板19とを配置し、反射型液晶表示装置を構成する。

【0020】図2は、図1の液晶表示装置の各構成部材の位置関係を示す。表側基板11の近傍における液晶配向方向40はY軸に対し -22.5° 、裏側基板12の近傍における液晶配向方向41はY軸に対し $+22.5^\circ$ に設定する。すなわち、液晶層15の配向方向は 45° ツイストしている。偏光板17の偏光軸方向42は、Y軸に対し $+67.5^\circ$ に設定する。したがって、表側基板11の近傍における液晶配向方向40に対しては直交している。位相差板18の異方性軸方向43は、Y軸に対し -67.5° に設定する。したがって、裏側基板12の近傍における液晶配向方向41に対しては直交している。

$$45^\circ + 90^\circ \times n : n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad \dots (1)$$

また、液晶層15のツイストによるらせんピッチpに対して、透過する光の波長を λ とし、液晶層15の常光線屈折率と異常光線屈折率との差の絶対値を Δn とすると

$$p \cdot \Delta n / \lambda > 1$$

第2式を変形すると、次の第3式が得られる。

$$\lambda / p < \Delta n$$

第3式は、液晶層15のらせんピッチpに対する光の波長 λ の割合が、液晶層15の常光線屈折率と異常光線屈折率との差の絶対値 Δn より小さいことを示している。可視光の範囲で波長 λ について第3式が成立すれば、波長 λ の変化に対して旋光性に対する影響を少なくすることができる。したがって、特にカラー表示を行う場合に重要な条件となる。なお、カラー表示を行う場合は、た

【0021】図3は、図2に示す各方向間の角度関係を示す。以下、この角度関係に基づく光学変調の原理を説明する。

【0022】透明電極13間に電圧を印加しない状態で、入射光は、偏光板17を透過し、偏光板17の偏光軸方向42に従い、Y軸に対し $+67.5^\circ$ の直線偏光となる。 45° ツイストしたネマティック型の液晶層15を透過すると、直線偏光方向が旋光効果により $+45^\circ$ 回転し、Y軸に対し $+112.5^\circ$ の直線偏光となる。この直線偏光方向は、位相差板18の異方性軸方向43に対して平行となるので、位相差の影響を受けずに透過し、反射板19にて反射した後に再び液晶層15に入射する。液晶層15では直線偏光方向が旋光効果により -45° 回転し、Y軸に対し $+67.5^\circ$ の直線偏光となり、偏光板17を透過し白表示が得られる。

【0023】次に、透明電極13間に液晶飽和電圧より高い電圧を印加する状態では、液晶分子が基板面に垂直に配向するため、液晶パネル16における旋光性はなくなる。したがって、入射光のうち、偏光板17を透過したY軸に対し $+67.5^\circ$ の直線偏光はそのまま液晶層15を透過し、直線偏光方向は位相差板18の異方性軸方向43に対して 135° の角度で入射する。 $1/4$ 波長の位相差をもつ位相差板18には反射板19を挟んで2回透過するので直線偏光方向が 90° ずれ、Y軸に対し -22.5° の直線偏光が再び液晶層15を透過する。この偏光方向は偏光板17の偏光軸方向42と直交するので、偏光板17を透過せず、黒表示が得られる。また、透明電極13間に液晶飽和電圧より低い範囲で印加する電圧を変えることで、任意の中間調表示が達成できる。本実施形態では、反射型液晶表示装置としての明るさを、従来例より約20%増加させることができた。

【0024】なお、液晶層15のツイスト角は、 45° の他に、次の第1式で表される関係があれば、同様の光学原理に従って表示を行うことができる。

【0025】

き、次の第2式が成立すれば、波長 λ の変化の影響の少ない旋光性を有することができる。

【0026】

... (2)

【0027】

... (3)

たとえば表側基板11側の透明電極13にカラーフィルタを形成すればよい。

【0028】図4は、本発明の実施の第2形態としての反射型液晶表示装置の断面構成を示す。ガラスで作製された透明性基板である表側基板21の内側には透明導電膜による透明電極23が設けられ、その上にポリイミドからなる配向膜24を形成しラビング処理を行う。ガラ

スで作製され、透明性基板である裏側基板 22 の内側には $1/4$ 波長の位相差をもつ位相差膜 28、透明電極 23、およびポリイミドからなる配向膜 24 を順に形成する。さらに、その間にネマティック型の液晶層 25 を充填し、液晶パネル 26 を作製する。

【0029】本実施形態では、透明電極 23 を位相差膜 28 の内側に形成するけれども、位相差膜を透明電極の内側に形成してもよく、さらに、液晶配向膜と位相差膜とを兼用してもよい。表側基板 21 の外側には偏光板 27 を配置し、裏側基板 22 の外側には反射板 29 を配置し、反射型液晶表示装置を構成する。本実施形態の光学変調の原理は、実施の第 1 形態と同様であり、約 20% の明るさの増加が達成された。

【0030】また、裏側基板 22 の内側に位相差膜 28 を形成すると同時に、外側にも位相差板を配置することもできる。位相差膜 28 単独では十分な位相差を与えることができない場合、外側にも位相差板を設けて、全体として必要な位相差を与えるようにすれば、実施の第 1 形態のように、外側の位相差板 18 のみを用いる場合より位相差板の厚みを薄くし、視差の低減を図ることができる。

【0031】図 5 は、本発明の実施の第 3 形態としての反射型液晶表示装置の断面構成を示す。ガラスで作製された透明性基板である表側基板 31 の内側には透明導電膜による透明電極 33 が設けられ、その上にポリイミドからなる配向膜 34 を形成しラビング処理を行う。ガラスで作製された透明性基板である裏側基板 32 の内側にはアルミニウム (Al) の反射膜 39 を形成し、その内側に $1/4$ 波長の位相差をもつ位相差膜 38、透明導電膜による透明電極 33、ポリイミドからなる配向膜 34 を順に形成する。さらに、その間にネマティック型の液晶層 35 を充填し、液晶パネル 36 を作製する。表側基板 31 の外側には偏光板 37 を配置し反射型液晶表示装置を構成する。本実施形態の光学変調の原理は、実施の第 1 形態と同様である。

【0032】本実施形態では、明るさの増加とともに、視差による 2 重像や明るさの低下しない表示特性が得られた。なお、反射膜 39 と透明電極 33 の間に位相差膜 38 を形成しているけれども、反射膜 39 を導電性材料で形成する場合、電極と兼用してその内側に位相差膜を形成することもできる。さらに、この場合には液晶配向膜と位相差膜を兼用してもよい。

【0033】以上で説明した各実施形態では、液晶層は TN 型として動作する。また、表示はマトリクス表示でもセグメント表示でも可能である。マトリクス表示を行う場合、単純マトリクス方式でもアクティブマトリクス方式でも可能である。アクティブマトリクス方式では、裏側基板側に TFT 基板を配置した方が、遮光が容易である。

【0034】

【発明の効果】以上の説明のように、本発明の液晶表示装置によれば、偏光板は表側の透明性基板に入射する光が液晶層で光学変調され、裏側の反射部材によって反射されるまでに、表側の透明性基板外側に配置される偏光板を 2 回しか透過しないため、減衰が少なく、明るさを増加させることができ、反射型の液晶表示装置として、明るく、中間調表示が可能な表示特性が得られる。したがって、本発明の液晶表示装置をカラーフィルタ等を用いたアクティブマトリクス液晶パネルに適用すれば、OA 機器、携帯用端末装置等の、文字、画像、映像表示させるフルカラー液晶表示装置を反射型にすることができ、従来の透過型で使用していたバックライトをなくすることができるため、現在の透過型液晶表示装置と比べ大幅なコストダウンと消費電力の低減を達成することができる。したがって、OA 機器、携帯用端末装置等への普及が期待され、携帯機器の性能向上が可能となる。

【0035】また本発明によれば、位相差版および反射板を一对の透明性基板の外側に配置するので、従来の透過型液晶表示装置に基づいて、反射型液晶表示装置を容易に製造することができる。

【0036】また本発明によれば、位相差膜は裏側の透明性基板の内側に形成されるので、透明性基板と反射板との間の距離を縮め、視差を小さくすることができる。

【0037】また本発明によれば、裏側の透明性基板の内外に位相差膜および位相差板がそれぞれ配置されるので、液晶層を透過した光に十分な位相差を与えることができ、視差も低減することができる。

【0038】また本発明によれば、裏側の透明性基板側では電極を反射部材とするので、反射部材と液晶層とが近接して視差がなくなり、画像に陰が生じる 2 重像や明るさの低下を解消することができる。

【0039】また本発明によれば、液晶層がツイストネマティック型であるので、特に、アクティブマトリクス型の表示装置で良好なコントラストを得ることができる。

【0040】また本発明によれば、電圧無印加で白または黒の表示を行うことができ、電圧印加で中間色からそれぞれ黒または白に至る表示を行うことができる。

【0041】また本発明によれば、可視光波長の違いが旋光性に影響しないので、高品位の表示を行うことができる。

【0042】また本発明によれば、印加電圧の制御によって液晶層の旋光性を変化させ、位相差部材で直線偏光方向をずらす成分の割合を調整すれば、コントラストの良好な高品位の表示を行うことができる。

【0043】また本発明によれば、液晶層または位相差部材を透過する光の直線偏光方向が偏光板の偏光軸に対して平行または垂直となる条件を満たしやすいので、コントラストの良い表示を行うことができる。

【図1】本発明の実施の第1形態の概略的な構成を示す断面図である。

【図2】図1の実施形態で各構成部材の位置関係を示す模式図である。

【図3】図1の実施形態での角度関係を示す模式図である。

【図4】本発明の実施の第2形態の概略的な構成を示す断面図である。

【図5】本発明の実施の第3形態の概略的な構成を示す断面図である。

【図6】従来の反射型液晶表示装置の概略的な構成を示す断面図である。

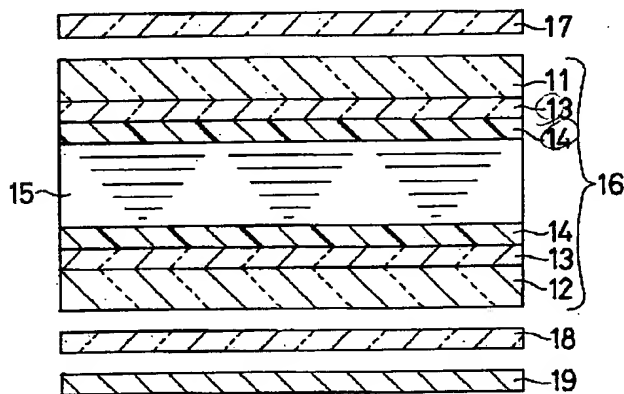
【図7】図6の反射型液晶表示装置の角度関係を示す模

式図である。

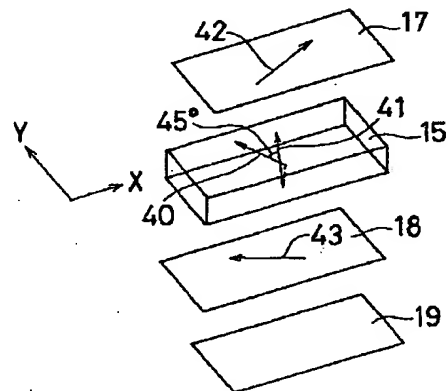
【符号の説明】

- 11, 21, 31 表側基板
- 12, 22, 32 裏側基板
- 13, 23, 33 透明電極
- 14, 24, 34 配向膜
- 15, 25, 35 液晶層
- 16, 26, 36 液晶パネル
- 17, 27, 37 偏光板
- 18, 28 位相差板
- 19, 29 反射板
- 38 位相差膜
- 39 反射膜

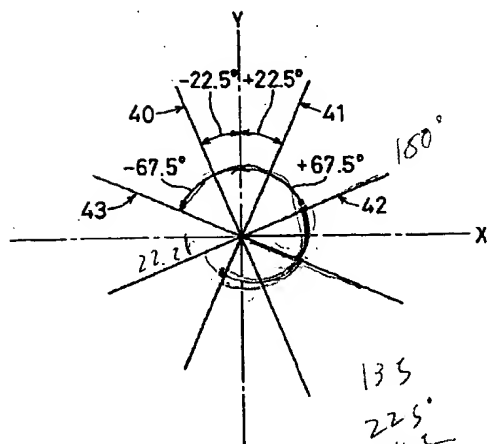
【図1】



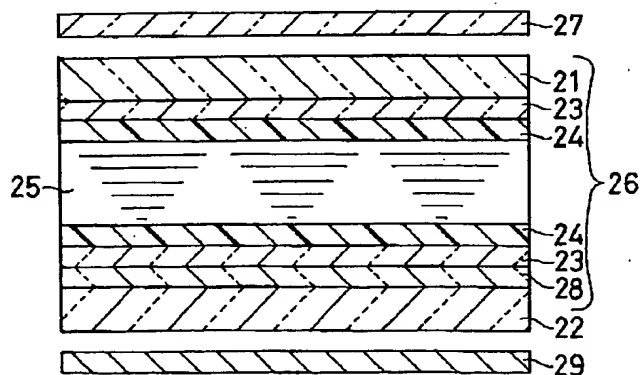
【図2】



【図3】



【図4】

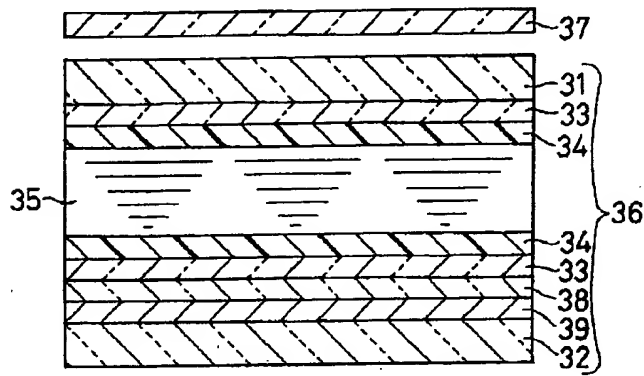


$$\begin{array}{r} 135 \\ 22.5 \\ \hline 27 \end{array}$$

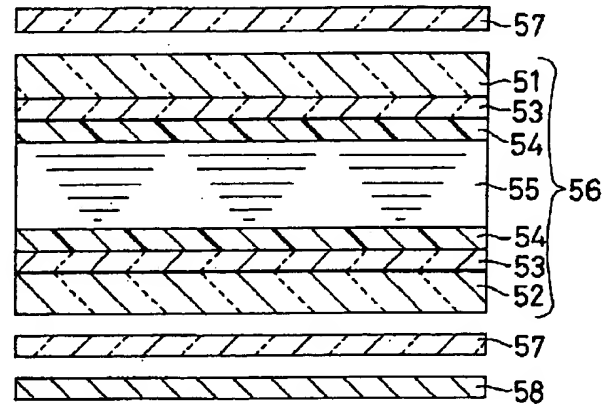
$$\begin{array}{r} 112.5 \\ 90 \\ \hline 202.5 \\ 45 \\ \hline 247.5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2700 \\ 247.5 \\ \hline 22.3 \end{array}$$

【図5】



【図6】



【図7】

